

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Februar 2002 (07.02.2002)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/10585 A1

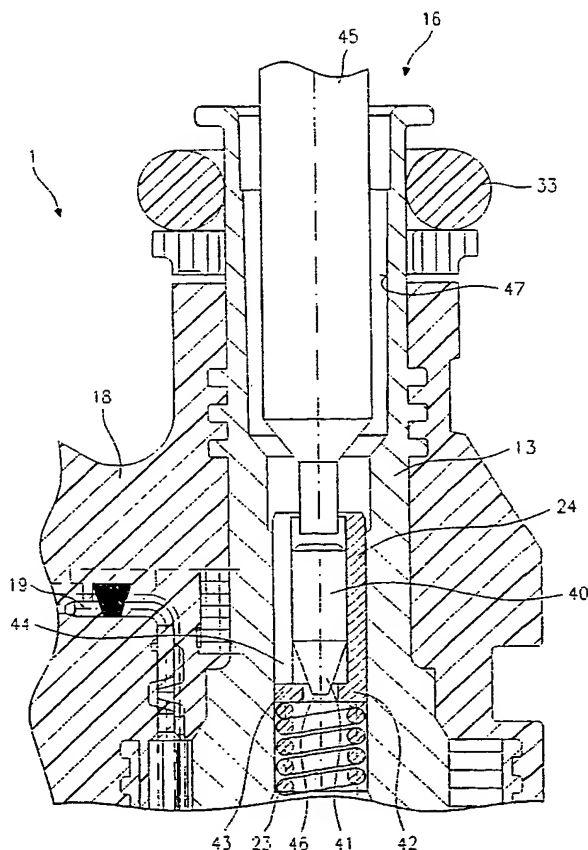
PCT

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02M 51/06**, 61/16 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/02705 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LUFT, Heinz** [DE/DE]; Hofstrasse 16, 96114 Hirschaid (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 18. Juli 2001 (18.07.2001) (81) Bestimmungsstaaten (national): CZ, JP, US.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 37 571.5 2. August 2000 (02.08.2000) DE Veröffentlicht: — mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL INJECTION VALVE AND METHOD FOR ADJUSTMENT THEREOF

(54) Bezeichnung: BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL UND VERFAHREN ZU DESSEN EINSTELLUNG



(57) Abstract: A fuel injection valve (1) for fuel injection units on internal combustion engines, in particular for the direct injection of fuel into the combustion chamber of an internal combustion engine, comprises an actuator (10), a valve needle (3), in effective connection with the actuator (10) and tensioned in a closing direction by a return spring (23), for operating a valve closing body (4), which together with a valve seat surface (6) forms a sealing seat and a sleeve (24) which pretensions the return spring (23). An adjusting body (40) is arranged in the sleeve (24) in such a way as to permit adjustment, such that an amount of fuel flowing through the fuel injection valve (1) per unit time is dependent upon the setting of the adjustment body (40) in the sleeve (24).

(57) Zusammenfassung: Ein Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, umfasst einen Aktor (10), eine mit dem Aktor (10) in Wirkverbindung stehende und in einer Schliessrichtung von einer Rückstellfeder (23) beaufschlagte Ventilnadel (3) zur Betätigung eines Ventilschliesskörpers (4), der zusammen mit einer Ventilsitzfläche (6) einen Dichtsitz bildet, und eine Hülse (24), die die Rückstellfeder (23) mit einer Vorspannung beaufschlagt. Ein Einstellkörper (40) ist in der Hülse (24) verstellbar angeordnet, so dass eine das Brennstoffeinspritzventil (1) pro Zeiteinheit durchströmende Brennstoffmenge von der Stellung des Einstellkörpers (40) in der Hülse (24) abhängig ist.

WO 02/10585 A1



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

10

Brennstoffeinspritzventil
und Verfahren zu dessen Einstellung

15

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Anspruchs 1 und einem Verfahren zur Einstellung eines Brennstoffeinspritzventils nach der Gattung des Anspruchs 21.

Aus der DE 40 23 828 A1 ist ein Verfahren zur Einstellung eines Brennstoffeinspritzventils sowie ein Brennstoffeinspritzventil bekannt. Zur Einstellung der während des Öffnungs- und des Schließvorganges abgegebenen Mediumströmungsmenge eines elektromagnetisch betätigbaren Brennstoffeinspritzventils wird in ein Sackloch ein die magnetischen Eigenschaften des Innenpols verändernder magnetisch leitfähiger Werkstoff beispielsweise in Form eines Pulvers eingebracht und damit die Magnetkraft variiert, bis die gemessene Ist-Durchflußmenge des Mediums mit der vorgegebenen Soll-Menge übereinstimmt.

In ähnlicher Weise wird in der DE 40 23 826 A1 vorgeschlagen, einen Abgleichbolzen in ein Sackloch eines Innenpols, der an seinem Umfang eine Ausnehmung hat, soweit einzuschieben und damit die Magnetkraft zu variieren, bis

die gemessene Ist-Menge mit der vorgegebenen Soll-Menge übereinstimmt.

5 Auch aus der DE 195 16 513 A1 ist ein Verfahren zur Einstellung der dynamischen Mediumströmungsmenge eines Brennstoffeinspritzventils bekannt. Dabei findet eine Verstellung eines Einstellelements statt, das nahe der Magnetspule außerhalb des Mediumströmungsweges angeordnet ist. Dabei verändert sich die Größe des magnetischen Flusses
10 im Magnetkreis und somit die Magnetkraft, so daß die Mediumströmungsmenge beeinflussbar und einstellbar ist. Die Einstellung kann dabei sowohl bei nassem als auch bei trockenem Brennstoffeinspritzventil erfolgen.

15 In der DE 42 11 723 A1 wird ein Brennstoffeinspritzventil bzw. ein Verfahren zur Einstellung der dynamischen Mediumströmungsmenge eines Brennstoffeinspritzventils vorgeschlagen, bei dem eine einen Längsschlitz aufweisende Einstellhülse bis zu einer vorbestimmten Einpreßtiefe in
20 eine Längsbohrung eines Anschlußstutzens eingepreßt wird, die dynamische Medium-Ist-Menge des Ventils gemessen und mit einer Medium-Soll-Menge verglichen und die eingepreßte, unter einer in radialer Richtung wirkenden Spannung stehende Einstellhülse soweit vorgeschoben wird, bis die gemessene
25 Medium-Ist-Menge mit der vorgegebenen Medium-Soll-Menge übereinstimmt.

In der DE 44 31 128 A1 findet zur Einstellung der dynamischen Mediumströmungsmenge eines
30 Brennstoffeinspritzventils eine Verformung des Ventilgehäuses durch den Eingriff eines Verformungswerkzeug am äußeren Umfang des Ventilgehäuses statt. Dabei verändert sich die Größe des Restluftspaltes zwischen Kern und Anker und somit die Magnetkraft, so daß die Mediumströmungsmenge
35 beeinflussbar und einstellbar ist.

Nachteilig an der Gruppe der Verfahren, welche die Größe des magnetischen Flusses im Magnetkreis beeinflussen, ist insbesondere der hohe Aufwand bezüglich der

Herstellungskosten, da die geforderten statischen Durchflußtoleranzen gewährleistet sein müssen, was jedoch schwierig zu realisieren ist. Insbesondere gestalten sich die Messungen der Magnetfelder aufwendig und erfordern
5 zumeist kostenintensive Verfahren sowie ein Prüffeld.

Nachteilig an der Gruppe der mechanischen Einstellverfahren ist insbesondere die hohe Ungenauigkeit, der diese Verfahren unterliegen. Zudem sind die Öffnungs- und Schließzeiten
10 eines Brennstoffeinspritzventils nur auf Kosten der elektrischen Leistung zu verkürzen, wodurch die elektrische Belastung der Komponenten zunimmt und die Steuergeräte stärker beansprucht werden.

15 Insbesondere kann das aus der DE 44 31 128 A1 bekannte Verfahren, bei welchem der Restluftspalt zwischen Kern und Anker durch Verformung des Ventilgehäuses verändert wird, die Durchflußmenge nur sehr ungenau korrigieren, da Scherspannungen im Düsenkörper die Richtung und Größe der
20 verformenden Kraft nachteilig beeinflussen können. Daher ist eine hohe Fertigungsgenauigkeit aller Teile nötig.

Vorteile der Erfindung

25 Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 und das erfindungsgemäße Verfahren zum Einstellen des Brennstoffeinspritzventils mit den Merkmalen des Anspruchs
30 21 hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die Einbringung eines Einstellkörpers in einer in den Ventilkörper eingepreßten Hülse auf einfachem mechanischen Weg die Durchflußmenge kontrolliert bzw. angepaßt werden kann.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind
35 vorteilhafte Weiterbildungen des im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils und des in Anspruch 21 angegebenen Verfahrens möglich.

Von Vorteil ist insbesondere, daß die Einstellung des Durchflusses bei bereits installiertem Brennstoffeinspritzventil erfolgen kann. Der Einstellkörper ist an seinem der Brennstoffzufuhr zugewandten Ende von außen zugänglich und kann nach Messung der Ist-Menge durch
5 einen Einstellbolzen beliebig in der Hülse verschoben und in die Lochblende hineingeschoben werden.

Von Vorteil ist insbesondere auch die Ausgestaltung der
10 Hülse mit einem Gewinde, welches mit einem auf dem Einstellkörper angebrachten Gewinde zusammenwirkt, wodurch der Einstellkörper in der eingestellten Position sehr gut fixiert werden kann. Zudem ist es möglich, den Einstellkörper wieder aus der Hülse herauszudrehen, um ihn
15 z. B. auszutauschen.

Die Lochblende, deren Querschnitt durch das Einbringen des Einstellkörpers vergrößert bzw. verkleinert werden kann, ist auch in serienmäßigen Brennstoffeinspritzventilen
20 verwendbar. Die Einstellung des Einstellkörpers in der Hülse sowie die Herstellung des Einstellkörpers, der Hülse und der Lochblende sind auf fertigungstechnisch einfachem Wege möglich.

25 Von Vorteil ist weiterhin, daß der statische und der dynamische Durchfluß getrennt voneinander eingestellt werden können, so daß die jeweils bereits voreingestellten Durchflußmengen nicht mehr durch die weiteren Einstellungen verändert werden.

30 Ebenfalls von Vorteil ist die Tatsache, daß andere Einstellungsmerkmale des Brennstoffeinspritzventils durch die Einstellung des Durchflusses über die Hülse und den Einstellkörper nicht beeinflußt werden.

35

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden
5 Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein
Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritz-
ventils gemäß dem Stand der Technik,
10
- Fig. 2 einen auszugsweisen schematischen Schnitt durch
ein erstes Ausführungsbeispiel des
erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils im
Bereich II in Fig. 1,
15
- Fig. 3 einen auszugsweisen schematischen Schnitt durch
ein zweites Ausführungsbeispiel des
erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils im
Bereich II in Fig. 1,
20
- Fig. 4 einen auszugsweisen schematischen Schnitt durch
ein drittes Ausführungsbeispiel des
erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils im
Bereich II in Fig. 1,
25
- Fig. 5A-C auszugsweise schematische Querschnitte durch den
inneren Teil des dritten Ausführungsbeispiels des
erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils
entlang der Linie V-V in Fig. 4 in verschiedenen
Ausführungsformen,
30
- Fig. 6A einen auszugsweisen schematischen Schnitt durch
ein viertes Ausführungsbeispiel des
erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils im
Bereich II in Fig. 1, und
35
- Fig. 6B eine Detaildarstellung des inneren Teils des
vierten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen
Brennstoffeinspritzventils.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

5 Bevor anhand der Figuren 2 bis 5 drei Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils näher beschrieben werden, soll zum besseren Verständnis der Erfindung zunächst anhand von Fig. 1 ein bereits bekanntes, abgesehen von den erfindungsgemäßen Maßnahmen zu den Ausführungsbeispielen baugleiches Brennstoffeinspritzventil
10 bezüglich seiner wesentlichen Bauteile kurz erläutert werden.

Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist in der Form eines Brennstoffeinspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen
15 von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschine.

20 Das Brennstoffeinspritzventil 1 besteht aus einem Düsenkörper 2, in welchem eine Ventilnadel 3 geführt ist. Die Ventilnadel 3 steht in Wirkverbindung mit einem Ventilschließkörper 4, der mit einer auf einem
25 Ventilsitzkörper 5 angeordneten Ventilsitzfläche 6 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Bei dem Brennstoffeinspritzventil 1 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um ein nach innen öffnendes Brennstoffeinspritzventil 1, welches über eine Abspritzöffnung 7 verfügt. Der Düsenkörper 2 ist durch eine
30 Dichtung 8 gegen den Außenpol 9 einer Magnetspule 10 abgedichtet. Die Magnetspule 10 ist in einem Spulengehäuse 11 gekapselt und auf einen Spulenträger 12 gewickelt, welcher an einem Innenpol 13 der Magnetspule 10 anliegt. Der Innenpol 13 und der Außenpol 9 sind durch einen Spalt 26
35 voneinander getrennt und stützen sich auf einem Verbindungsbauteil 29 ab. Die Magnetspule 10 wird über eine Leitung 19 von einem über einen elektrischen Steckkontakt 17 zuführbaren elektrischen Strom erregt. Der Steckkontakt 17

ist von einer Kunststoffummantelung 18 umgeben, die am Innenpol 13 angespritzt sein kann.

Die Ventilnadel 3 ist in einer Ventilnadelführung 14 geführt, welche scheibenförmig ausgeführt ist. Zur Hubeinstellung dient eine zugepaarte Einstellscheibe 15. An der anderen Seite der Einstellscheibe 15 befindet sich ein Anker 20. Dieser steht über einen Flansch 21 kraftschlüssig mit der Ventilnadel 3 in Verbindung, die durch eine Schweißnaht 22 mit dem Flansch 21 verbunden ist. Auf dem Flansch 21 stützt sich eine Rückstellfeder 23 ab, welche in der vorliegenden Bauform des Brennstoffeinspritzventils 1 durch eine Hülse 24 auf Vorspannung gebracht wird. In der Ventilnadelführung 14, im Anker 20 und am Ventilsitzkörper 5 verlaufen Brennstoffkanäle 30a bis 30c, die den Brennstoff, welcher über eine zentrale Brennstoffzufuhr 16 zugeführt und durch ein Filterelement 25 gefiltert wird, zur Abspritzöffnung 7 leiten. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch eine Dichtung 28 gegen eine nicht weiter dargestellte Aufnahmebohrung, z. B. in einem Fuel Rail, abgedichtet.

Im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der Anker 20 von der Rückstellfeder 23 entgegen seiner Hubrichtung so beaufschlagt, daß der Ventilschließkörper 4 am Ventilsitz 6 in dichtender Anlage gehalten wird. Bei Erregung der Magnetspule 10 baut diese ein Magnetfeld auf, welches den Anker 20 entgegen der Federkraft der Rückstellfeder 23 in Hubrichtung bewegt, wobei der Hub durch einen in der Ruhestellung zwischen dem Innenpol 12 und dem Anker 20 befindlichen Arbeitsspalt 27 vorgegeben ist. Der Anker 20 nimmt den Flansch 21, welcher mit der Ventilnadel 3 verschweißt ist, ebenfalls in Hubrichtung mit. Der mit der Ventilnadel 3 in Wirkverbindung stehende Ventilschließkörper 4 hebt von der Ventilsitzfläche ab und Brennstoff wird über die Abspritzöffnung 7 abgespritzt.

Wird der Spulenstrom abgeschaltet, fällt der Anker 20 nach genügendem Abbau des Magnetfeldes durch den Druck der

Rückstellfeder 23 vom Innenpol 13 ab, wodurch sich der mit der Ventilnadel 3 in Wirkverbindung stehende Flansch 21 entgegen der Hubrichtung bewegt. Die Ventilnadel 3 wird dadurch in die gleiche Richtung bewegt, wodurch der
5 Ventilschließkörper 4 auf der Ventilsitzfläche 6 aufsetzt und das Brennstoffeinspritzventil 1 geschlossen wird.

Fig. 2 zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung das in Fig. 1 mit II bezeichnete Detail des
10 Brennstoffeinspritzventils 1.

Das in Fig. 2 dargestellte erste Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 zeigt den zulaufseitigen Teil des Brennstoffeinspritzventils 1 ohne
15 das Filterelement 25, welches in Fig. 1 in der zentralen Brennstoffzufuhr 16 dargestellt ist. Während in Fig. 1 lediglich die Hülse 24 dargestellt ist, welche für die Einstellung des sog. dynamischen Brennstoffflusses benötigt wird, der durch die Öffnungs- und Schließzeit beeinflusst
20 wird, weist das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel zusätzlich einen in die Hülse 24 eingesetzten Einstellkörper 40 auf, welcher für die Einstellung des sog. statischen Brennstoffflusses, also den Brennstofffluß im geöffneten, statischen Zustand, verwendet wird. Der Einstellkörper 40
25 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel zylinderförmig geformt und an einem abspritzseitigen Ende 41 kegelstumpfförmig verjüngend ausgebildet. Die Hülse 24 wird an ihrem abspritzseitigen Ende 42 von einer Lochblende 43 abgeschlossen. Die Lochblende 43 und die Hülse 24 können
30 dabei einstückig ausgebildet oder als zwei verschiedene Bauteile ausgefertigt sein. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel bilden die Hülse 24 und die Lochblende 43 ein Gesamtbauteil. Der leichten Einbaubarkeit halber weist die Hülse 24 eine bis zur Lochblende 43 reichende
35 seitliche Schlitzung 44 auf.

Der Einstellkörper 40 kann zur Regelung des statischen Brennstoffflusses mittels eines Einstellbolzens 45 in der Hülse 24 in Abspritzrichtung verschoben werden. Dabei wird

das konusförmige abspritzseitige Ende 41 des Einstellkörpers 40 in die Lochblende 43 verschoben. Je nachdem, wie weit das abspritzseitige Ende 41 des Einstellkörpers 40 in eine Bohrung 46 der Lochblende 43 hineinragt, nimmt der
5 Brennstofffluß durch das Brennstoffeinspritzventil 1 ab.

Der dynamische Brennstofffluß ist durch die Position der Hülse 24 festgelegt. Je weiter die Hülse 24 durch ein geeignetes, hier nicht dargestelltes Werkzeug in eine
10 zentrale Ausnehmung 47 der Brennstoffeinspritzventils 1 gepreßt wird, desto stärker ist die Vorspannung, mit der die Rückstellfeder 23 beaufschlagt wird, und desto länger dauert es, bis beim Öffnungsvorgang das Brennstoffeinspritzventil 1 geöffnet wird bzw. desto schneller kann beim Schließvorgang
15 das Brennstoffeinspritzventil 1 geschlossen werden. Das bedeutet, daß mit zunehmender Vorspannung der Rückstellfeder 23 bzw. mit zunehmender Einbautiefe der Hülse 24 der dynamische Brennstofffluß durch das Brennstoffeinspritzventil 1 abnimmt.

20 Ist die Hülse 24 in einer bestimmten gewünschten Position in die zentrale Ausnehmung 47 eingebracht, kann der statische Brennstofffluß, welcher im geöffnetem Zustand des Brennstoffeinspritzventils 1 durch dieses fließt, über den
25 Einstellkörper 40 eingestellt werden. Um die richtige Durchflußmenge bzw. die korrekte Position des Einstellkörpers 40 in der Hülse 24 zu bestimmen, wird zunächst der Ist-Durchfluß durch das Brennstoffeinspritzventil 1 gemessen. Der gemessene Ist-Wert
30 wird daraufhin mit einem vorgegebenen Soll-Wert des Durchflusses verglichen. Dann wird der Einstellkörper 40 durch den Einstellbolzen 45 solange in der Hülse 24 in Abspritzrichtung verschoben, bis der Ist-Wert mit dem Soll-Wert übereinstimmt. Da der Einstellkörper 40 nicht mehr aus
35 der Hülse 24 herausgezogen werden kann, muß zu diesem Zweck das Brennstoffeinspritzventil 1 vor der Einstellung des statischen Durchflusses einen statischen Durchfluß aufweisen, der größer als der Soll-Wert ist.

Ist der Soll-Wert für den Durchfluß durch das Brennstoffeinspritzventil 1 erreicht, wird der Einstellbolzen 45 entfernt und statt dessen das Filterelement 25, wie in Fig. 1 dargestellt, in die zentrale
5 Ausnehmung 47 des Brennstoffeinspritzventils 1 eingesetzt.

Fig. 3 zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung das in Fig. 1 mit II bezeichnete Detail des Brennstoffeinspritzventils 1 in einem zweiten
10 Ausführungsbeispiel.

Das zweite Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 unterscheidet sich von dem in Fig. 2 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel durch die
15 Ausgestaltung des Einstellkörpers 40 als in die Hülse 24 einschraubbarer Einstellkörper 40. Hierzu wird die Hülse 24 mit einem Innengewinde 51 sowie der Einstellkörper 40 mit einem Außengewinde 50 versehen. Der Einstellkörper 40 wird somit nicht mehr in die Hülse 24 hineingedrückt, sondern
20 mittels eines geeigneten Einstellwerkzeugs 52, beispielsweise eines Schraubendrehers, eingeschraubt. Zu diesem Zweck weist ein zulaufseitiges Ende 53 des Einstellkörpers 40 eine Werkzeugnut 54 auf, in welche ein entsprechend gestalteter Vorsprung 55 des Einstellwerkzeugs
25 52 eingreift.

Bei diesem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 ist es nicht notwendig, daß die Ist-Durchflußmenge des Brennstoffeinspritzventils 1 zu
30 Beginn der Einstellung höher als die Soll-Durchflußmenge ist, da der Einstellkörper 40 durch das Außengewinde 50 und das Innengewinde 51 in eine beliebige Position in der Hülse 24 geschraubt werden kann.

35 Fig. 4 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 in dem in Fig. 1 mit II bezeichneten Ausschnitt.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Hülse 24 keine Lochblende 43 auf, sondern ist hohlzylindrisch mit einer seitlichen Schlitzung 44 ausgeführt. Der Einstellkörper 40 ist zylindrisch ausgebildet und weist an seinem äußeren
5 Umfang eine axial verlaufende Nut 60 auf. Die Nut 60 kann dabei verschiedene Querschnitte aufweisen und beginnt am abspritzseitigen Ende 41 des Einstellkörpers 40. Sie setzt sich, sich dabei erweiternd, zum zulaufseitigen Ende 53 des Einstellkörpers 40 fort.

10

Die Durchflußmenge durch das Brennstoffeinspritzventil 1 wird wiederum durch eine Verschiebung des Einstellkörpers 40 in Abspritzrichtung eingestellt. Im Gegensatz zu den Ausführungsbeispielen in Fig. 2 und 3, wo mit zunehmender
15 Einschraubtiefe bzw. Eindrucktiefe des Einstellkörpers 40 in der Hülse 24 der Brennstoffdurchfluß durch das Brennstoffeinspritzventil 1 abnimmt, nimmt im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Durchflußmenge mit zunehmender Eindrucktiefe des Einstellkörpers 40 zu.

20

Wenn der Einstellkörper 40 in die Hülse 24 eingesetzt wird und so weit hineingeschoben wird, daß das abspritzseitige Ende 41 des Einstellkörpers 40 und das abspritzseitige Ende 42 der Hülse 24 bündig miteinander abschließen, findet nur
25 ein minimaler oder überhaupt kein Brennstoffdurchfluß durch das Brennstoffeinspritzventil 1 statt. Je weiter der Einstellkörper 40 in Abspritzrichtung durch die Hülse 24 gedrückt wird, desto größer wird der durch die Nut 60 freigegebene durchströmte Querschnitt.

30

Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Durchflußmenge nicht mehrfach gemessen und mit dem Soll-Wert verglichen werden muß, sondern der Einstellkörper 40 kontinuierlich so lange weiter in die Hülse 24 geschoben wird, bis der Ist-
35 Wert des Brennstoffdurchflusses 1 mit dem Soll-Wert übereinstimmt.

In Fig. 5A-5C sind Querschnitte durch das abspritzseitige Ende 41, 42 des Einstellkörpers 40 und der Hülse 24

dargestellt, wobei die Schnitte entlang der Linie V-V geführt sind. In dem Einstellkörper 40, welcher die Hülse 24 ausfüllt, ist die Nut 60 ausgebildet, durch welche der Brennstoff in Richtung Ventilsitz strömt.

5

Die Nut 60 kann dabei verschiedene Querschnitte aufweisen. Im ersten Ausführungsbeispiel, welches in Fig. 5A dargestellt ist, ist die Nut 60 U-förmig ausgebildet, während das in Fig. 5B dargestellte Ausführungsbeispiel eine C-förmige Nut 60 darstellt.

10

Besonders einfach herstellbar ist das in Fig. 5C dargestellte Ausführungsbeispiel, welches anstelle der Nut 60 eine ebene Abflachung 60 aufweist. Der Einstellkörper 40 nimmt dadurch die Form eines angeschnittenen Zylinders an.

15

In Fig. 6A ist ein viertes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 dargestellt. Im Unterschied zu den vorhergehenden Ausführungsbeispielen weist die Hülse 24 ein Außengewinde 57 auf, welches mit einem Innengewinde 58 der zentralen Ausnehmung 47 des Brennstoffeinspritzventils 1 zusammenwirkt. Die Hülse 24 kann somit durch Verdrehen mittels eines geeigneten Einstellwerkzeugs 56 in ihrer Position in der zentralen Ausnehmung 47 des Brennstoffeinspritzventils 1 eingestellt werden. Das zulaufseitige Ende der Hülse 24 weist dabei eine zweistufige Ausnehmung 59 auf, deren Durchmesser sich in zwei Stufen 61 und 62 in Richtung des Brennstoffflusses verjüngt.

20

25

30

In Abspritzrichtung stützt sich die Hülse 24 an einer Zwischenhülse 31 ab, die zwischen der Hülse 24 und der Rückstellfeder 23 eingespannt ist. Dies führt dazu, daß beim Einschrauben der Hülse 24 keine Drehkraft auf die Rückstellfeder 23 ausgeübt wird, wodurch Abspannungen und dadurch verursachte Verunreinigungen des Brennstoffeinspritzventils 1 unterbunden werden.

35

- Der dynamische Brennstofffluß ist, wie bereits weiter oben erläutert, durch die Position der Hülse 24 festgelegt. Je weiter also die Hülse 24 durch das Einstellwerkzeug 56, welches beispielsweise ein Inbusschlüssel sein kann, in die
- 5 zentrale Ausnehmung 47 des Brennstoffeinspritzventils 1 gedreht wird, desto stärker ist die Vorspannung, mit der die Rückstellfeder 23 beaufschlagt wird, und desto länger dauert es, bis beim Öffnungsvorgang das Brennstoffeinspritzventil 1 geöffnet wird bzw. desto schneller kann beim Schließvorgang
- 10 das Brennstoffeinspritzventil 1 geschlossen werden. Das bedeutet, daß mit zunehmender Vorspannung der Rückstellfeder 23 bzw. mit zunehmender Einbautiefe der Hülse 24 der dynamische Brennstofffluß durch das Brennstoffeinspritzventil 1 abnimmt. Das Werkzeug 56 greift dabei in
- 15 der Ausnehmung 59 der Hülse 24 an der ersten Stufe 61 an. Die Position des in der Hülse 24 befindlichen Einstellkörpers 40 wird durch das Eindrehen der Hülse 24 durch das Einstellwerkzeug 56 nicht beeinflusst.
- 20 Ist die Hülse 24 in einer bestimmten gewünschten Position in die zentrale Ausnehmung 47 eingebracht, kann der statische Brennstofffluß, welcher im geöffnetem Zustand des Brennstoffeinspritzventils 1 durch dieses fließt, über den Einstellkörper 40 eingestellt werden. Dieser zweite
- 25 Einstellschritt ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel mit dem in Fig. 4 dargestellten Vorgang identisch. Dabei ist lediglich die gestufte Ausnehmung 59 der Hülse 24 unterschiedlich, da der Einstellkörper 40 durch das Werkzeug 45, welches einen kleineren Durchmesser aufweist als das
- 30 Einstellwerkzeug 56, verschoben wird. Das Einstellwerkzeug 45 greift somit an der zweiten Stufe 62 an, ohne die Einstellung der Hülse 24 in der Ausnehmung 47 des Brennstoffeinspritzventils 1 zu beeinflussen.
- 35 Die Hülse 24 mit dem Außengewinde 57 kann mit jedem beliebigen Einstellkörper 40 kombiniert werden, insbesondere auch mit den in den Fig. 2 und 3 beschriebenen Einstellkörpern 40. So ist beispielsweise ein Ausführungsbeispiel möglich, bei welchem sowohl die Hülse 24

als auch der Einstellkörper 40 durch Verdrehen mittels geeigneter Einstellwerkzeuge 56 und 52 in ihrer Position variiert werden können.

- 5 Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und für beliebige Bauformen von Brennstoffeinspritzventilen 1, z. B. auch für Brennstoffeinspritzventile 1 mit piezoelektrischen oder magnetostriktiven Aktoren oder nach außen öffnende
- 10 Brennstoffeinspritzventile 1 geeignet.

5

10

Ansprüche

15 1. Brennstoffeinspritzventil (1) für
Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen,
insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den
Brennraum einer Brennkraftmaschine, mit einem Aktor (10),
einer mit dem Aktor (10) in Wirkverbindung stehenden und in
20 einer Schließrichtung von einer Rückstellfeder (23)
beaufschlagten Ventilnadel (3) zur Betätigung eines
Ventilschließkörpers (4), der zusammen mit einer
Ventilsitzfläche (6) einen Dichtsitz bildet, und einer Hülse
(24), die die Rückstellfeder (23) mit einer Vorspannung
25 beaufschlagt,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Einstellkörper (40) in der Hülse (24) verstellbar
angeordnet ist, so daß eine das Brennstoffeinspritzventil
(1) pro Zeiteinheit durchströmende Brennstoffmenge von der
30 Stellung des Einstellkörpers (40) in der Hülse (24) abhängig
ist.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
35 daß die Hülse (24) in eine zentrale Ausnehmung (47) des
Brennstoffeinspritzventils (1) eingeschoben ist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

daß sich die Rückstellfeder (23) an einem abspritzseitigen Ende (42) der Hülse (24) abstützt.

4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß die Stellung des Einstellkörpers (40) durch ein erstes Einstellwerkzeug (45, 52) in der Hülse (24) veränderbar ist.

5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis
10 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein abspritzseitiges Ende (41) des Einstellkörpers (40) kegelförmig ausgebildet ist.

15 6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Hülse (24) an ihrem abspritzseitigen Ende (42) eine Lochblende (43) aufweist.

20 7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das kegelförmige Ende (41) des Einstellkörpers (40) in eine Bohrung (46) der Lochblende (43) hineinragt.

25 8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Hülse (24) und der Einstellkörper (40) jeweils ein Gewinde (50, 51) aufweisen.

30 9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stellung des Einstellkörpers (40) in der Hülse (24) durch Verdrehen mittels eines ersten Einstellwerkzeugs (52)
35 veränderbar ist.

10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,

daß der Einstellkörper (40) zylinderförmig ausgebildet ist.

11. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,

- 5 daß der zylinderförmige Einstellkörper (40) eine Nut (60)
aufweist, welche sich in axialer Richtung in der
Außenwandung des Einstellkörpers (40) erstreckt.

12. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 11,
10 dadurch gekennzeichnet,
daß die radiale Erstreckung der Nut (60) vom
abspritzseitigen Ende (41) des Einstellkörpers (40) zu einem
zulaufseitigen Ende (53) des Einstellkörpers (40) zunimmt.

- 15 13. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Nut (60) U-förmig ausgebildet ist.

14. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 12,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß die Nut (60) C-förmig ausgebildet ist.

15. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß der zylinderförmige Einstellkörper (40) eine ebene
Abflachung (60) aufweist, welche sich in axialer Richtung an
der Außenwandung des Einstellkörpers (40) erstreckt.

16. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß die Hülse (24) ein Außengewinde (57) aufweist, welches
mit einem Innengewinde (58) der zentralen Ausnehmung (47)
des Brennstoffeinspritzventils (1) zusammenwirkt und durch
ein zweites Einstellwerkzeug (56) verstellbar ist.

- 35 17. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Hülse (24) eine zulaufseitige Ausnehmung (59) aufweist, in welcher das erste Einstellwerkzeug (45) und das zweite Einstellwerkzeug (56) angreifen.

- 5 18. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zulaufseitige Ausnehmung (59) zweistufig ausgeführt
ist, wobei das zweite Einstellwerkzeug (56) bis zu einer
ersten Stufe (61) und das erste Einstellwerkzeug (45) bis zu
10 einer zweiten Stufe (62) einführbar sind.

19. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis
18,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß die Hülse (24) sich an einer Zwischenhülse (31)
abstützt.

20. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß die Zwischenhülse (31) zwischen der Hülse (24) und der
Rückstellfeder (23) eingespannt ist.

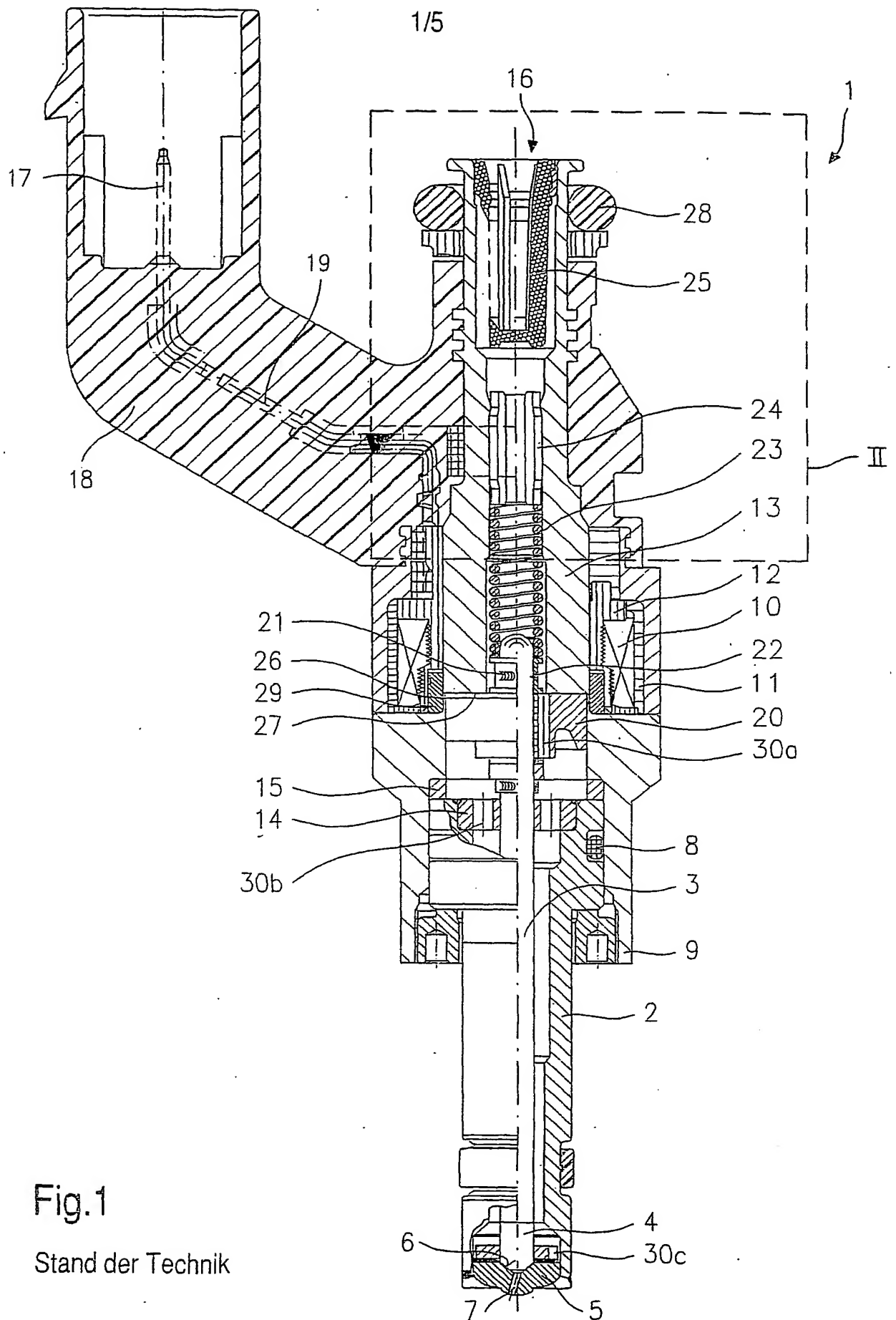
21. Verfahren zum Einstellen eines
Brennstoffeinspritzventils (1) für
25 Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen,
insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den
Brennraum einer Brennkraftmaschine, mit einem Aktor (10),
einer mit dem Aktor (10) in Wirkverbindung stehenden und in
einer Schließrichtung von einer Rückstellfeder (23)
30 beaufschlagten Ventilnadel (3) zur Betätigung eines
Ventilschließkörpers (4), der zusammen mit einer
Ventilsitzfläche (6) einen Dichtsitz bildet, und einer Hülse
(24), die die Rückstellfeder (23) mit einer Vorspannung
beaufschlagt, wobei ein Einstellkörper (40) in der Hülse
35 (24) verstellbar angeordnet ist, so daß die das
Brennstoffeinspritzventil (1) pro Zeiteinheit durchströmende
Brennstoff-Durchflußmenge von der Stellung des
Einstellkörpers (40) in der Hülse (24) abhängig ist,
mit folgenden Verfahrensschritten:

- Messen einer statischen Ist-Durchflußmenge des Brennstoffeinspritzventils (1),
- Vergleichen des gemessenen Ist-Durchflußmenge mit einer statischen Soll-Durchflußmenge, und
- 5 - Verstellen des Einstellkörpers (40) in der Hülse (24), bis die Ist-Durchflußmenge der statischen Soll-Durchflußmenge entspricht.

22. Verfahren nach Anspruch 21,
10 dadurch gekennzeichnet,
daß der Einstellkörper (40) durch Verdrehen mittels eines ersten Einstellwerkzeugs (52) in der Hülse (24) verstellt wird.
- 15 23. Verfahren nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Einstellkörper (40) durch Eindrücken mittels eines Einstellbolzens (45) in der Hülse (24) verstellt wird.
- 20 24. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Einstellen der statischen Durchflußmenge mittels des Einstellkörpers (40) und das Einstellen einer dynamischen Durchflußmenge durch axiales Verschieben der Hülse (24)
25 unabhängig voneinander erfolgt.

25. Verfahren nach Anspruch 24,
dadurch gekennzeichnet,
daß das axiale Verschieben der Hülse (24) durch Verdrehen
30 mit einem zweiten Einstellwerkzeug (56) erfolgt.

This Page Blank (uspto)



This Page Blank (uspto)

This Page Blank (uspto)

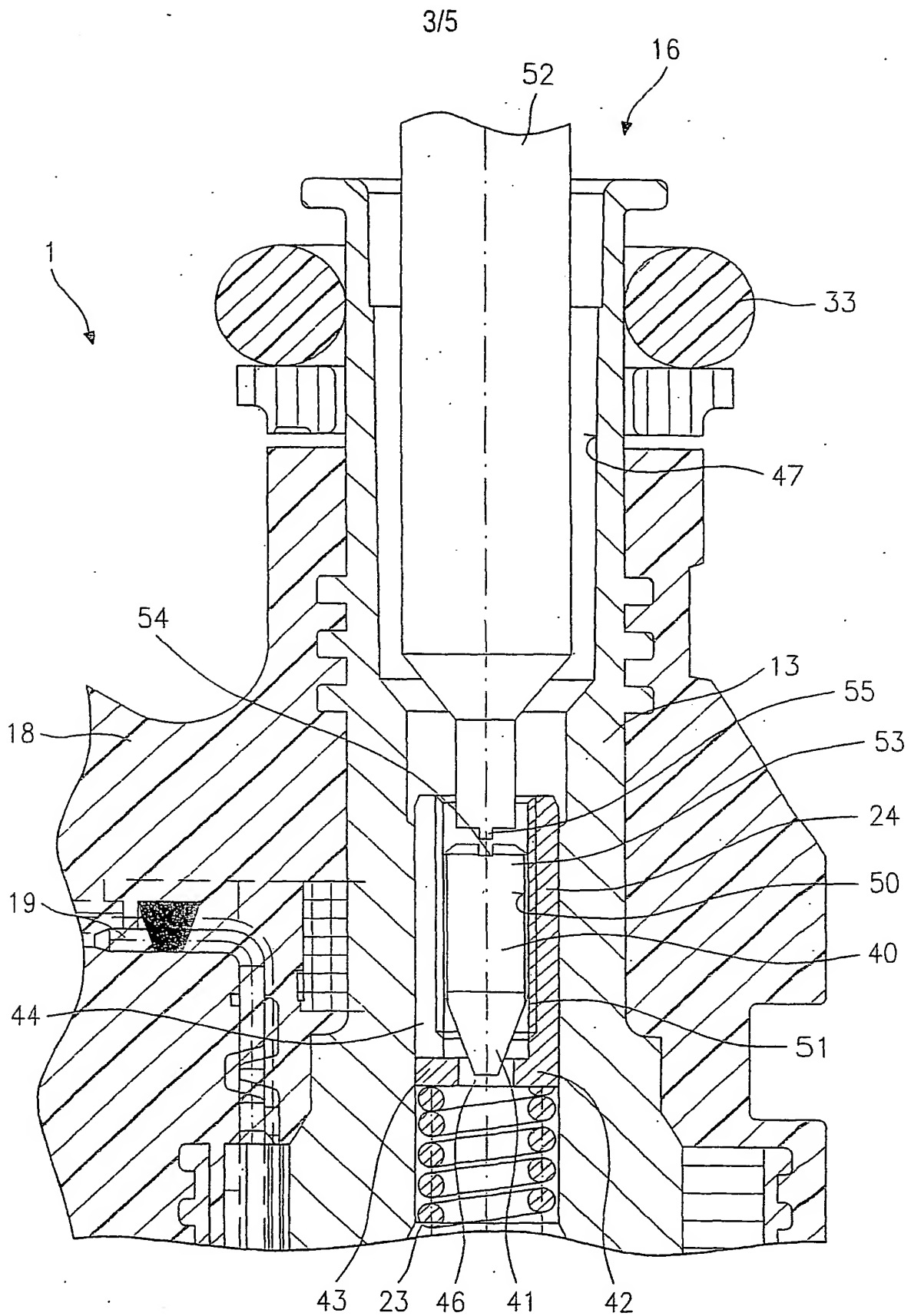


Fig. 3

This Page Blank (uspto)

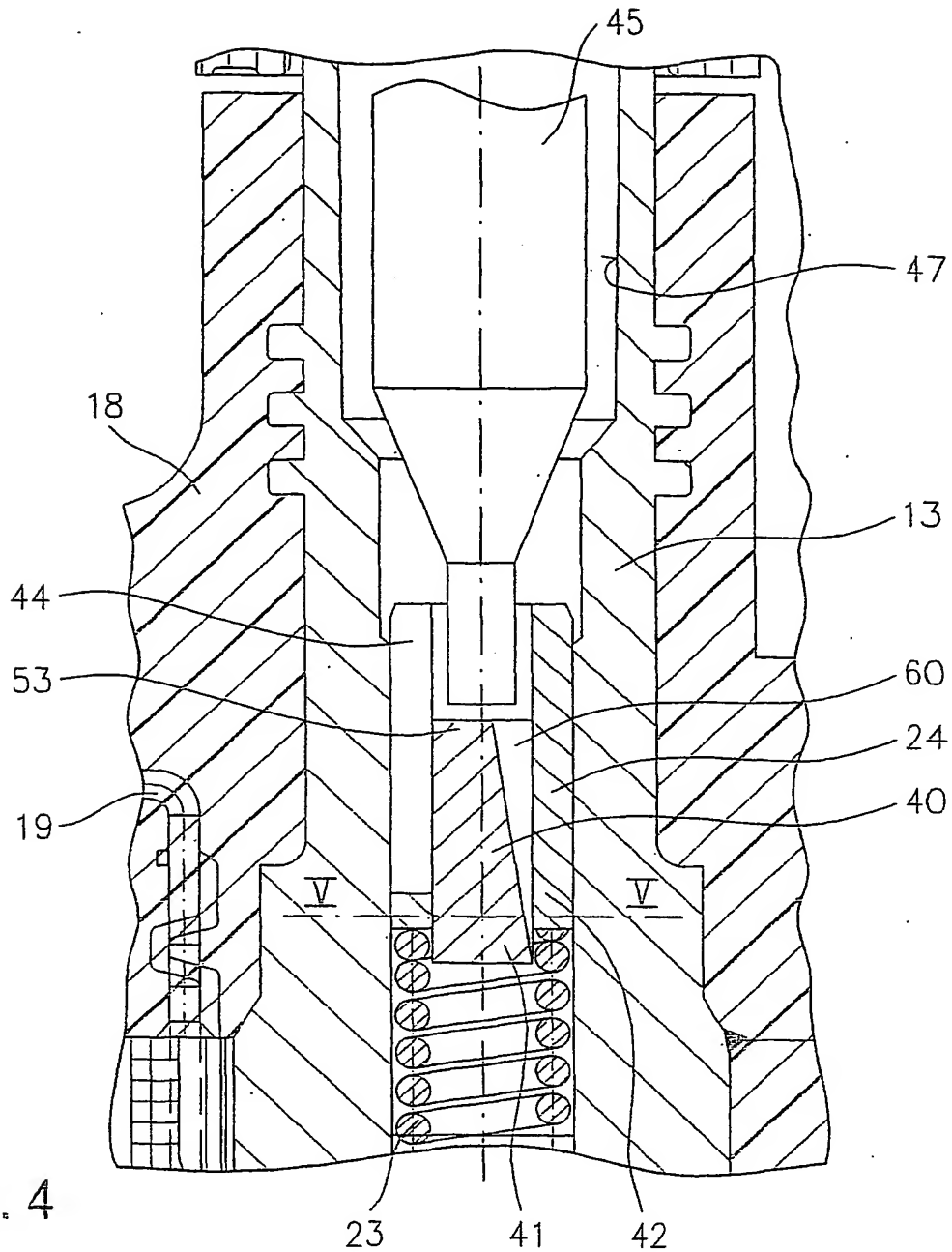


Fig. 4

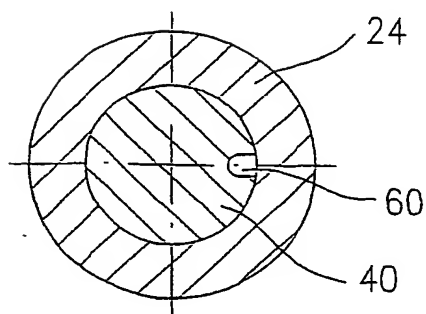


Fig. 5A

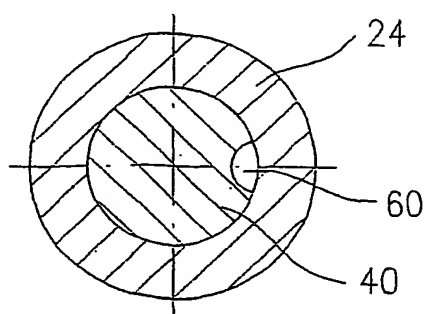


Fig. 5B

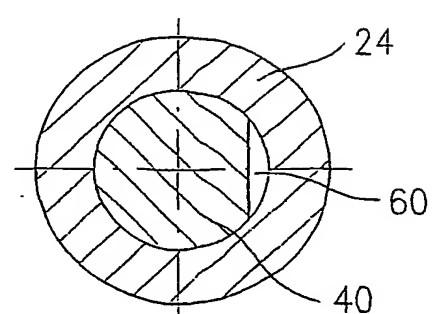


Fig. 5C

This Page Blank (uspto)

5/5

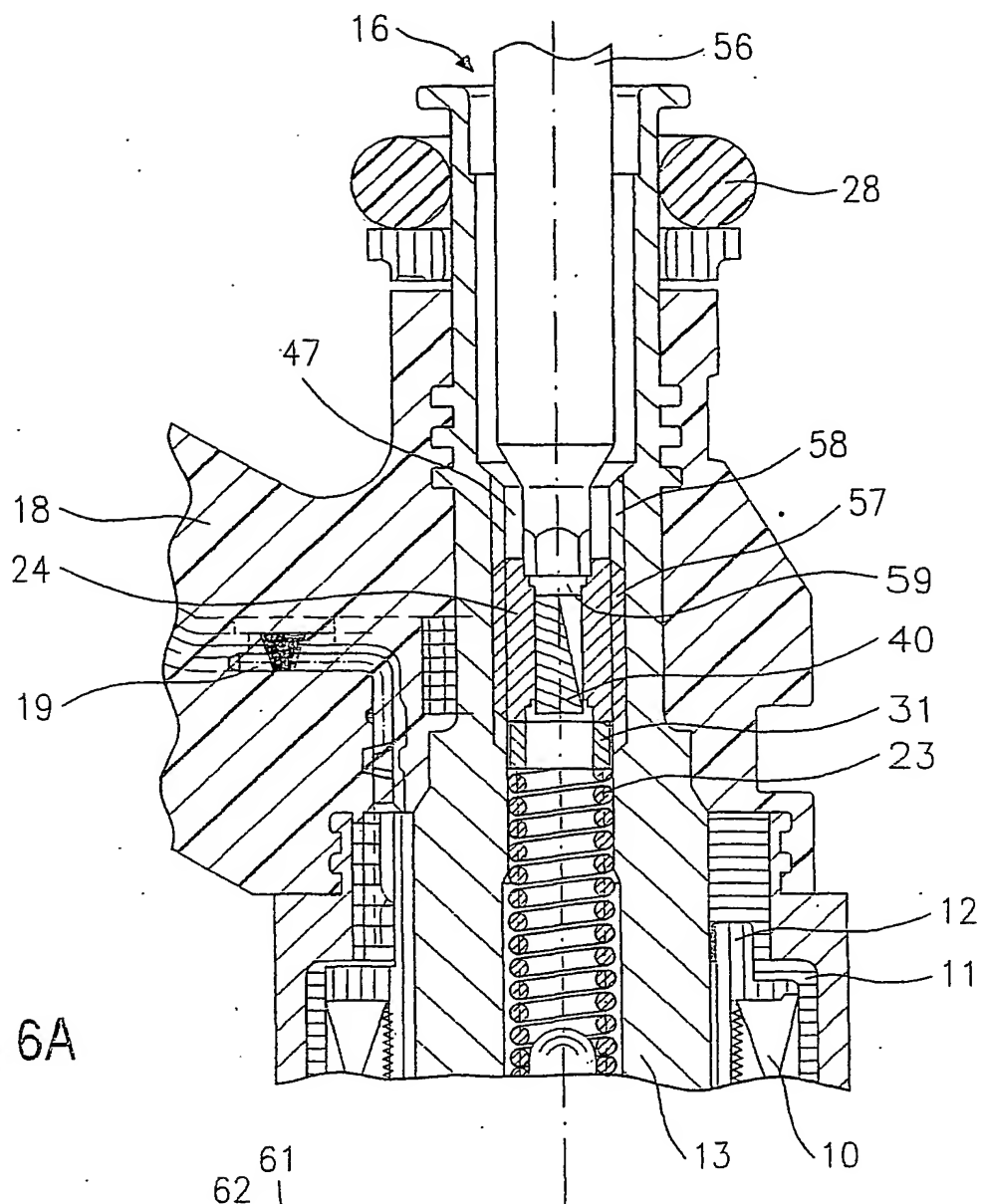


Fig. 6A

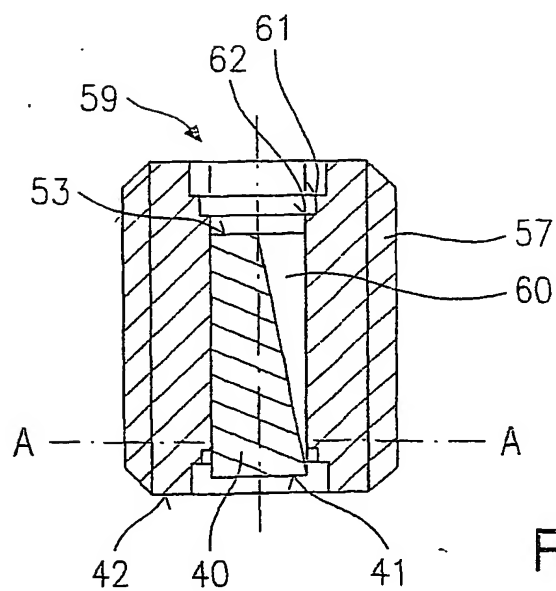


Fig. 6B

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/02 01/02705

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02M51/06 F02M61/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 41 23 787 A (BOSCH GMBH ROBERT) 21 January 1993 (1993-01-21) column 2, line 26-33 column 3, line 30-35 column 4, line 64 -column 5, line 15; figure 1 ---	1-5, 21, 22, 24
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 06, 31 July 1995 (1995-07-31) & JP 07 077126 A (KEIHIN SEIKI MFG CO LTD), 20 March 1995 (1995-03-20) abstract ---	1-3, 21-24
A	DE 30 28 742 A (ALFA ROMEO SPA) 5 February 1981 (1981-02-05) page 11, line 23-25 page 13, line 1-3; figure 1 -----	1-3, 21-24

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 January 2002

Date of mailing of the international search report

22/01/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Boye, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/02705

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4123787	A	21-01-1993	DE 4123787 A1	21-01-1993
			DE 59200686 D1	01-12-1994
			EP 0523405 A2	20-01-1993
			JP 5195912 A	06-08-1993
			US 5383606 A	24-01-1995
JP 07077126	A	20-03-1995	JP 2849793 B2	27-01-1999
DE 3028742	A	05-02-1981	IT 1122430 B	23-04-1986
			DE 3028742 A1	05-02-1981
			FR 2463294 A1	20-02-1981
			GB 2057193 A ,B	25-03-1981
			US 4339082 A	13-07-1982

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M51/06 F02M61/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoß (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoß gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 41 23 787 A (BOSCH GMBH ROBERT) 21. Januar 1993 (1993-01-21) Spalte 2, Zeile 26-33 Spalte 3, Zeile 30-35 Spalte 4, Zeile 64 - Spalte 5, Zeile 15; Abbildung 1	1-5, 21, 22, 24
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 06, 31. Juli 1995 (1995-07-31) & JP 07 077126 A (KEIHIN SEIKI MFG CO LTD), 20. März 1995 (1995-03-20) Zusammenfassung	1-3, 21-24
A	DE 30 28 742 A (ALFA ROMEO SPA) 5. Februar 1981 (1981-02-05) Seite 11, Zeile 23-25 Seite 13, Zeile 1-3; Abbildung 1	1-3, 21-24

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Januar 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/01/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Boye, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02705

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE 4123787	A	21-01-1993	DE	4123787 A1			21-01-1993	
			DE	59200686 D1			01-12-1994	
			EP	0523405 A2			20-01-1993	
			JP	5195912 A			06-08-1993	
			US	5383606 A			24-01-1995	
JP 07077126	A	20-03-1995	JP	2849793 B2			27-01-1999	
DE 3028742	A	05-02-1981	IT	1122430 B			23-04-1986	
			DE	3028742 A1			05-02-1981	
			FR	2463294 A1			20-02-1981	
			GB	2057193 A , B			25-03-1981	
			US	4339082 A			13-07-1982	